

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-270628

(43)Date of publication of application : 25.09.2003

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02B 5/00

G02F 1/1333

G02F 1/1343

(21)Application number : 2002-227828

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 05.08.2002

(72)Inventor : OZAWA KINYA

MAEDA TSUYOSHI

URANO NOBUTAKA

(30)Priority

Priority number : 2001292644

Priority date : 25.09.2001

Priority country : JP

2002005250

11.01.2002

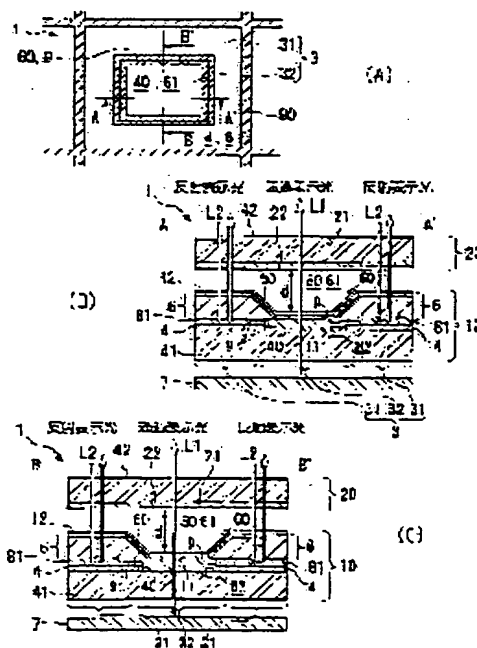
JP

(54) TRANSFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DEVICE AND ELECTRONIC DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a constitution which gives display of high quality regardless of disorder of orientation of liquid crystal molecules in a boundary portion between a transmissive display region and a reflective display region in a multi-gap type liquid crystal device and an electronic device using the same.

SOLUTION: A liquid crystal device 1 includes a transparent first substrate 10 with a first transparent electrode 11 formed on the surface thereof, a transparent second substrate 20 with a second transparent electrode 21 formed thereon, and a liquid crystal layer 50. A light reflecting layer 4 defining a



reflective display region 31 and a transmissive display region 32 is formed on each pixel region. A layer-thickness adjusting layer 6 where a region corresponding to the transmissive display region 32 constitutes an opening 61 is formed on the upper layer side of the light reflecting layer 4. In the layer-thickness adjusting layer 6, the boundary portion between the reflective display region 31 and the transmissive display region 32 constitutes an inclined surface 60, and a light shielding film 9 is two-dimensionally superimposed on the boundary portion.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に第1の透明電極が形成された第1の基板と、前記第1の電極と対向する面側に第2の透明電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に保持された液晶層とを有し、前記第1の基板は、前記第1の透明電極と前記第2の透明電極とが対向する画素領域に反射表示領域を構成し、当該画素領域の残りの領域を透過表示領域とする光反射層、前記反射表示領域における前記液晶層の層厚を前記透過表示領域における前記液晶層の層厚よりも小さくする層厚調整層、および前記第1の透明電極を下層側から上層側に向かってこの順に備える半透過・反射型液晶装置において、

前記第1の基板および前記第2の基板のうちの少なくとも一方には、前記反射表示領域と前記透過表示領域との境界領域に重なるように遮光膜が形成されていることを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

【請求項2】 反射表示領域と透過表示領域とを備えた半透過・反射型液晶装置であって、第1の基板と、前記第1の基板と対向する面側に透明電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に保持された液晶層とを有し、前記第1の基板は、前記反射表示領域に、前記反射表示領域における前記液晶層の層厚を前記透過表示領域における前記液晶層の層厚よりも小さくする層厚調整層、および光反射電極を下層側から上層側に向かってこの順に備える一方、前記透過表示領域に透明電極を備える半透過・反射型液晶装置において、

前記第1の基板および前記第2の基板のうちの少なくとも一方には、前記反射表示領域と前記透過表示領域との境界領域に重なるように遮光膜が形成されていることを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

【請求項3】 表面に第1の透明電極が形成された第1の基板と、前記第1の電極と対向する面側に第2の透明電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に保持された液晶層とを有し、前記第1の基板は、前記第1の透明電極と前記第2の透明電極とが対向する画素領域に反射表示領域を構成し、当該画素領域の残りの領域を透過表示領域とする光反射層、および前記第1の透明電極を下層側から上層側に向かってこの順に備え、前記第2の基板は、前記反射表示領域に、前記反射表示領域における前記液晶層の層厚を前記透過表示領域における前記液晶層の層厚よりも小さくする層厚調整層、および前記第2の透明電極を下層側から上層側に向かってこの順に備える半透過・反射型液晶装置において、

前記第1の基板および前記第2の基板のうちの少なくとも一方には、前記反射表示領域と前記透過表示領域との境界領域に重なるように遮光膜が形成されていることを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

2

【請求項4】 反射表示領域と透過表示領域とを備えた半透過・反射型液晶装置であって、第1の基板と、前記第1の基板と対向する面側に透明電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に保持された液晶層とを有し、前記第1の基板は、前記反射表示領域に光反射電極を備えるとともに前記透過表示領域に透明電極を備え、前記第2の基板は、前記反射表示領域に、前記反射表示領域における前記液晶層の層厚を前記透過表示領域における前記液晶層の層厚よりも小さくする層厚調整層、および前記透明電極を下層側から上層側に向かってこの順に備える半透過・反射型液晶装置において、

前記第1の基板および前記第2の基板のうちの少なくとも一方には、前記反射表示領域と前記透過表示領域との境界領域に重なるように遮光膜が形成されていることを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかの項において、前記遮光膜は、前記第1の透明基板側に形成されていることを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

【請求項6】 請求項1～4のいずれかの項において、前記遮光膜は、前記第2の透明基板側に形成されていることを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

【請求項7】 請求項1～6のいずれかの項において、前記層厚調整層は、前記反射表示領域と前記透過表示領域との境界領域が斜面になっていることを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

【請求項8】 請求項7において、前記遮光膜は、前記層厚調整層の前記斜面と平面的に重なる領域に形成されていることを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

【請求項9】 請求項1～8のいずれかの項において、前記遮光膜は、前記光反射層の端部と平面的に重なるように形成されていることを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

【請求項10】 請求項1～9のいずれかの項において、前記透過表示領域は、前記反射表示領域内に島状に配置されていることを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

【請求項11】 請求項1～9のいずれかの項において、前記透過表示領域は、前記画素領域の端部に配置されていることを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

【請求項12】 請求項11において、前記画素領域は、矩形領域として形成され、前記透過表示領域は、前記画素領域の辺に少なくとも1辺が重なる矩形形状を有していることを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

【請求項13】 請求項12において、前記透過表示領域は、前記画素領域の辺に1辺が重なる位置に配置されていることを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

【請求項14】 請求項12において、前記透過表示領域は、前記画素領域の辺に2辺が重なる位置に配置されていることを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

(3)

3

【請求項15】 請求項12において、前記透過表示領域は、前記画素領域の辺に3辺が重なる位置に配置されていることを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

【請求項16】 請求項15において、前記画素領域を2分するように遮光する配線が前記遮光膜として通っており、該配線を挟む両側に前記反射表示領域および前記透過表示領域がそれぞれ配置されていることを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

【請求項17】 請求項1～16のいずれかの項において、前記画像表示領域にはカラーフィルタが形成されていることを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

【請求項18】 請求項1～16のいずれかの項において、前記反射表示領域には、反射表示用カラーフィルタが形成されている一方、前記透過表示領域には、前記反射表示用カラーフィルタよりも着色度の強い透過表示用カラーフィルタが形成されていることを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

【請求項19】 請求項1～18のいずれかの項において、前記反射表示領域は、前記透過表示領域よりも広いことを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

【請求項20】 請求項1～18のいずれかの項において、前記反射表示領域は、前記透過表示領域よりも狭いことを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

【請求項21】 請求項1～18のいずれかの項において、前記反射表示領域と前記透過表示領域とは、面積が等しいことを特徴とする半透過・反射型液晶装置。

【請求項22】 請求項1～21のいずれかの項に記載されている半透過・反射型液晶装置を表示部に備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半透過・反射型液晶装置に関するものである。さらに詳しくは、1画素内で透過表示領域と反射表示領域との間で液晶層の層厚を適正な値に変えたマルチギャップタイプの液晶装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】各種の液晶装置のうち、透過モードおよび反射モードの双方で画像を表示可能なものは半透過・反射型液晶装置と称せられ、あらゆるシーンで使用されている。

【0003】この半透過・反射型液晶装置では、図21(A)、(B)、(C)に示すように、表面に第1の透明電極11が形成された透明な第1の基板10と、第1の電極11と対向する面側に第2の透明電極21が形成された透明な第2の基板20と、第1の基板10と第2の基板20との間に保持されたTN（ツイステッドネマティック）モードの液晶層5とを有している。また、第1の基板10には、第1の透明電極11と第2の透明電極21とが対向する画素領域3に反射表示領域31を構

4

成する光反射層4が形成され、この光反射層4の形成されていない残りの領域は、透過表示領域32になっている。第1の基板10および第2の基板20の各々の外側の面には偏光板41、42が配置され、偏光板41の側にはバックライト装置7が対向配置されている。

【0004】このような構成の液晶装置1では、バックライト装置7から出射された光のうち、透過表示領域32に入射した光は、矢印L1で示すように、第1の基板10の側から液晶層5に入射し、液晶層5で光変調された後、第2の基板20の側から透過表示光として出射されて画像を表示する（透過モード）。

【0005】また、第2の基板20の側から入射した外光のうち、反射表示領域31に入射した光は、矢印L2で示すように、液晶層5を通過して反射層4に届き、この反射層4で反射されて再び、液晶層5を通過して第2の基板20の側から反射表示光として出射されて画像を表示する（反射モード）。

【0006】ここで、第1の基板10上には、反射表示領域31および透過表示領域32の各々に反射表示用カラーフィルタ81および透過表示用カラーフィルタ82が形成されているので、カラー表示が可能である。

【0007】このような光変調が行われる際、液晶のツイスト角を小さく設定した場合には、偏光状態の変化が屈折率差 Δn と液晶層5の層厚 d の積（リターデーション $\Delta n \cdot d$ ）の関数になるため、この値を適正化しておけば視認性のよい表示を行うことができる。しかしながら、半透過・反射型の液晶装置1において、透過表示光は、液晶層5を一度だけ通過して出射されるのに対して、反射表示光は、液晶層5を2度、通過することになるため、透過表示光および反射表示光の双方において、リターデーション $\Delta n \cdot d$ を最適化することは困難である。従って、反射モードでの表示が視認性のよいものとなるように液晶層5の層厚 d を設定すると、透過モードでの表示が犠牲となる。逆に、透過モードでの表示が視認性のよいものとなるように液晶層5の層厚 d を設定すると、反射モードでの表示が犠牲となる。

【0008】そこで、特開平11-242226号には、反射表示領域31における液晶層の層厚 d を透過表示領域32における液晶層5の層厚 d よりも小さくする構成が開示されている。このような構成はマルチギャップタイプと称せられ、例えば、図21(A)、(B)、(C)5に示すように、第1の透明電極11の下層側、かつ、光反射層4の上層側に、透過表示領域32に相当する領域が開口となっている層厚調整層6によって実現できる。すなわち、透過表示領域32では、反射表示領域31と比較して、層厚調整層6の膜厚分だけ、液晶層5の層厚 d が大きいので、透過表示光および反射表示光の双方に対してリターデーション $\Delta n \cdot d$ を最適化することが可能である。ここで、層厚調整層6で液晶層5の層厚 d を調整するには、層厚調整層6を分厚く形成する

(4)

5

必要があり、このような分厚い層の形成には感光性樹脂などが用いられる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、感光性樹脂層で層厚調整層6を形成する際、フォトリソグラフィ技術が用いられるが、その際の露光精度、あるいは現像の際のサイドエッチングなどが原因で、層厚調整層6は、反射表示領域31と透過表示領域32との境界部分で斜め上向きの斜面60となってしまう。その結果、反射表示領域31と透過表示領域32との境界部分では、液晶層5の層厚 d が連続的に変化する結果、リターデーション $\Delta n \cdot d$ も連続的に変化してしまう。また、液晶層5に含まれる液晶分子は、第1の基板10および第2の基板20の最表層に形成した配向膜12、22によって初期の配向状態が規定されているが、斜面60では、配向膜12の配向規制力が斜めに作用するので、この部分では液晶分子の配向が乱れている。

【0010】斜面にならない場合でも基板と段差部が垂直となり、境界で液晶分子の配向が乱れる可能性がある。

【0011】このため、従来の液晶装置1では、例えば、ノーマリホワイトで設計した場合、電場を印加状態において全面黒表示となるはずであるが、斜面60に相当する部分で光が漏れてしまい、コントラストが低下するなどといった表示不良が発生してしまう。

【0012】以上の問題点に鑑みて、本発明では、1画素領域内で透過表示領域と反射表示領域との間で液晶層の層厚を適正な値に変えたマルチギャップタイプの液晶装置およびそれを用いた電子機器において、透過表示領域と反射表示領域との境界部分でリターデーションが不適正な状態、あるいは液晶分子の配向が乱れている状態にあっても、品位の高い表示を行うことのできる構成を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明では、表面に第1の透明電極が形成された第1の基板と、前記第1の電極と対向する面側に第2の透明電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に保持された液晶層とを有し、前記第1の基板は、前記第1の透明電極と前記第2の透明電極とが対向する画素領域に反射表示領域を構成し、当該画素領域の残りの領域を透過表示領域とする光反射層、前記反射表示領域における前記液晶層の層厚を前記透過表示領域における前記液晶層の層厚よりも小さくする層厚調整層、および前記第1の透明電極を下層側から上層側に向かってこの順に備える半透過・反射型液晶装置において、前記第1の基板および前記第2の基板のうちの少なくとも一方には、前記反射表示領域と前記透過表示領域との境界領域に重なるように遮光膜が形成されていることを特徴とする。

6

【0014】また、本発明では、反射表示領域と透過表示領域とを備えた半透過・反射型液晶装置であって、第1の基板と、前記第1の基板と対向する面側に透明電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に保持された液晶層とを有し、前記第1の基板は、前記反射表示領域に、前記反射表示領域における前記液晶層の層厚を前記透過表示領域における前記液晶層の層厚よりも小さくする層厚調整層、および光反射電極を下層側から上層側に向かってこの順に備える一方、前記透過表示領域に透明電極を備える半透過・反射型液晶装置において、前記第1の基板および前記第2の基板のうちの少なくとも一方には、前記反射表示領域と前記透過表示領域との境界領域に重なるように遮光膜が形成されていることを特徴とする。

【0015】さらに、本発明では、表面に第1の透明電極が形成された第1の基板と、前記第1の電極と対向する面側に第2の透明電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に保持された液晶層とを有し、前記第1の基板は、前記第1の透明電極と前記第2の透明電極とが対向する画素領域に反射表示領域を構成し、当該画素領域の残りの領域を透過表示領域とする光反射層、および前記第1の透明電極を下層側から上層側に向かってこの順に備え、前記第2の基板は、前記反射表示領域に、前記反射表示領域における前記液晶層の層厚を前記透過表示領域における前記液晶層の層厚よりも小さくする層厚調整層、および前記第2の透明電極を下層側から上層側に向かってこの順に備える半透過・反射型液晶装置において、前記第1の基板および前記第2の基板のうちの少なくとも一方には、前記反射表示領域と前記透過表示領域との境界領域に重なるように遮光膜が形成されていることを特徴とする。

【0016】また、本発明では、反射表示領域と透過表示領域とを備えた半透過・反射型液晶装置であって、第1の基板と、前記第1の基板と対向する面側に透明電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に保持された液晶層とを有し、前記第1の基板は、前記反射表示領域に光反射電極を備えるとともに前記透過表示領域に透明電極を備え、前記第2の基板は、前記反射表示領域に、前記反射表示領域における前記液晶層の層厚を前記透過表示領域における前記液晶層の層厚よりも小さくする層厚調整層、および前記透明電極を下層側から上層側に向かってこの順に備える半透過・反射型液晶装置において、前記第1の基板および前記第2の基板のうちの少なくとも一方には、前記反射表示領域と前記透過表示領域との境界領域に重なるように遮光膜が形成されていることを特徴とする。

【0017】本発明において、反射表示領域と透過表示領域との境界領域とは、光反射層又は光反射電極の端縁で規定される反射表示領域と透過表示領域との境界と、この境界に隣接する反射表示領域の端部および／または

(5)

7

該境界に隣接する透過表示領域の端部とからなる領域をいう。本発明では、反射表示領域と透過表示領域との境界領域に重なるように遮光膜が形成されている。このため、反射表示領域と透過表示領域との境界領域において層厚調整層の厚さが連続的に変化して、この部分においてリターデーション $\Delta n \cdot d$ が連続的に変化している場合、あるいは、液晶分子の配向が乱れている場合でも、このような領域からは反射表示光も透過表示光も出射されない。従って、黒表示時に光漏れが発生するなどといった不具合の発生を回避することができるので、コントラストが高い、品位の高い表示を行うことができる。

【0018】本発明において、前記遮光膜は、例えば、前記第1の透明基板側に形成されている。或いは、前記遮光膜は、前記第2の透明基板側に形成してもよい。

【0019】本発明において、前記層厚調整層は、前記反射表示領域と前記透過表示領域との境界領域が斜面になっていることが好ましい。本発明において、前記遮光膜は、前記層厚調整層の前記斜面と平面的に重なる領域に形成されていることが好ましい。ここで、遮光膜が前記斜面と平面的に重なる領域に形成されているとは、平面視したときに、前記斜面と前記遮光膜とが重なり合うことをいい、前記斜面が前記遮光膜に含まれてもよい。

【0020】本発明において、前記遮光膜は、前記光反射層の端部と平面的に重なるように形成されていることが好ましい。本発明においては、前記反射表示領域と前記透過表示領域との境界領域が遮光膜で覆われるように設計されるが、光反射膜の形成時の誤差や遮光膜の形成時の誤差等により、反射表示領域と透過表示領域との境界、すなわち光反射層又は光反射電極が形成されている領域と残りの領域との境界から光漏れが発生し、この漏れた光が層厚調整層の厚さが変化している部分や液晶分子の配向が乱れている部分を透過して出射されることによってコントラスト低下などの不具合を生じる可能性がある。そこで、遮光膜を、光反射層又は光反射電極の端部と平面的に重なるように形成することにより、反射表示領域と前記透過表示領域との境界からの光漏れを確実に防止することができる。

【0021】本発明において、前記透過表示領域は、例えば、前記反射表示領域内に島状に配置されている。

【0022】本発明において、前記透過表示領域は、前記画素領域の端部に配置されている場合もある。

【0023】本発明において、前記画素領域が矩形領域として形成されている場合には、前記透過表示領域は、例えば、前記画素領域の辺に少なくとも1辺が重なる矩形形状を有していることが好ましい。遮光膜の形成領域が広いほど、表示に寄与する光量が低下するため表示が暗くなるが、画素領域の辺に透過表示領域の辺を重ねると、その分、透過表示領域と反射表示領域との境界領域の全長、すなわち、遮光層の全長を短くできるので、表示に寄与する光量低下を最小限に抑えることができる。

8

また、隣接する画素領域の境界領域には、一般に、遮光膜や遮光性の配線が形成されているので、透過表示領域の周りのうち、これらの遮光膜で覆われた部分は、もとより表示に寄与しないので、この部分でリターデーションや液晶の配向に乱れがあっても、表示の品位が低下することはない。

【0024】このような構成としては、例えば、前記透過表示領域は、前記画素領域の辺に1辺が重なる位置に配置されている構成、前記画素領域の辺に2辺が重なる位置に配置されている構成、前記画素領域の辺に3辺が重なる位置に配置されている構成のいずれであってもよい。ここで、前記画素領域を2分するように遮光性の配線が前記遮光膜として通っており、該配線を挟む両側に前記反射表示領域および前記透過表示領域がそれぞれ配置すれば、前記透過表示領域が前記画素領域の辺に3辺が重なる位置に配置されている構成となる。

【0025】本発明において、前記画像表示領域にカラーフィルタを形成すれば、カラー表示用の半透過・反射型液晶装置を構成できる。この場合、前記反射表示領域には、反射表示用カラーフィルタを形成する一方、前記透過表示領域には、前記反射表示用カラーフィルタよりも着色度の強い透過表示用カラーフィルタを形成することが好ましい。

【0026】本発明において、前記反射表示領域が前記透過表示領域よりも広い構成、前記反射表示領域が前記透過表示領域よりも狭い構成、前記反射表示領域と前記透過表示領域とは面積が等しい構成のいずれであってもよい。

【0027】本発明を適用した液晶装置は、携帯電話機、モバイルコンピュータなどといった電子機器の表示装置として用いることができる。

【0028】

【発明の実施の形態】図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。なお、以下の説明に用いる各図では、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならしめてある。

【0029】【実施の形態1】図1(A)、(B)、

(C)はそれぞれ、液晶装置にマトリクス状に形成されている複数の画素領域のうちの1つを抜き出して模式的に示す平面図、そのA-A'断面図、およびB-B'断面図である。なお、本形態の液晶装置は、基本的な構成が従来の液晶装置と共通するので、共通する機能を有する部分には同一の符号を付して説明する。

【0030】図1(A)、(B)、(C)に示す画素領域は、後述するアクティブマトリクス型液晶装置のうち、画素スイッチング用の非線形素子として、TFDおよびTFEのいずれを用いた場合にも共通する部分を抜き出して示してある。ここに示す液晶装置1は、ITO膜などからなる第1の透明電極11が表面に形成された石英やガラスなどの透明な第1の基板10と、第1の電

(6)

9

極11と対向する面側に同じくITO膜などからなる第2の透明電極21が形成された石英やガラスなどの透明な第2の基板20と、第1の基板10と第2の基板20との間に保持されたTNモードの液晶からなる液晶層50とを有しており、第1の透明電極11と第2の透明電極21とが対向する領域が表示に直接、寄与する画素領域3となっている。

【0031】液晶装置1において、画素領域3はマトリクス状に多数、形成されているが、これらの画素領域3同士の境界領域を平面的にみると、第1の基板10あるいは第2の基板20に形成されているブラックマクスやブラックストライプと称せられる遮光膜90、あるいは遮光性の配線（図示せず）が通っている。従って、画素領域3は、平面的には遮光膜90や遮光性の配線によって周りを囲まれた状態にある。

【0032】第1の基板10には、第1の透明電極11と第2の透明電極21とが対向する矩形の画素領域3に反射表示領域31を構成する矩形の光反射層4がアルミニウム膜や銀合金膜によって形成され、この光反射層4の中央には矩形の開口40が形成されている。このため、画素領域3において、光反射層4が形成されている領域は反射表示領域31となっているが、開口40に相当する領域は、光反射層4が形成されていない島状、かつ、矩形の透過表示領域32になっている。

【0033】第1の基板10および第2の基板20の各々の外側の面には偏光板41、42が配置され、偏光板41の側にはバックライト装置7が対向配置されている。

【0034】このように構成した液晶装置1において、バックライト装置7から出射された光のうち、透過表示領域32に入射した光は、矢印L1で示すように、第1の基板10の側から液晶層50に入射し、そこで、光変調された後、第2の基板20の側から透過表示光として出射されて画像を表示する（透過モード）。

【0035】また、第2の基板20の側から入射した外光のうち、反射表示領域31に入射した光は、矢印L2で示すように、液晶層50を通過して反射層4に届き、この反射層4で反射されて再び、液晶層50を通過して第2の基板20の側から反射表示光として出射されて画像を表示する（反射モード）。

【0036】ここで、第1の基板10上には、反射表示領域31および透過表示領域32の各々に反射表示用カラーフィルタ81および透過表示用カラーフィルタ82が形成されているので、カラー表示が可能である。透過表示用カラーフィルタ82としては、顔料が多量に配合されているなど、反射表示用カラーフィルタ81よりも着色度が強いものが用いられている。

【0037】このような半透過・反射型の液晶装置1において、透過表示光は、液晶層50を一度だけ通過して出射されるのに対して、反射表示光は、液晶層50を2

10

度、通過することになる。そこで、第1の基板10において、第1の透明電極11の下層側、かつ、光反射層4の上層側には、透過表示領域32に相当する領域が開口61となっている感光性樹脂層からなる層厚調整層6が形成されている。従って、透過表示領域32では、反射表示領域31と比較して、層厚調整層6の膜厚分だけ、液晶層50の層厚dが大きいため、透過表示光および反射表示光の双方に対してリターデーション $\Delta n \cdot d$ を最適化できる。

【0038】この層厚調整層6を形成する際にはフォトリソグラフィ技術が用いられるが、その際の露光精度、あるいは現像の際のサイドエッチングなどが原因で、層厚調整層6は、反射表示領域31と透過表示領域32との境界部分が斜め上向きの斜面60になっており、この斜面60を平面的にみると8 μ mの幅をもって形成されている状態にある。従って、透過表示領域32との境界部分では、液晶層50の層厚dが連続的に変化する結果、リターデーション $\Delta n \cdot d$ も連続的に変化している。また、液晶層50に含まれる液晶分子は、第1の基板10および第2の基板20の最表層に形成した配向膜12、22によって初期の配向状態が規定されているが、斜面60では、配向膜12の配向規制力が斜めに作用するので、この部分では液晶分子の配向が乱れている。

【0039】このような不安定な状態にある境界領域は、表示の品位を低下させる原因となるので、本形態では、第1の基板10において、反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域の全てに重なるように遮光膜9が形成されている。また遮光膜9は約9 μ mの幅で、平面視したときに斜面60が遮光膜9に含まれるように形成されている。すなわち、本形態では、反射表示領域31と透過表示領域32とを仕切る光反射層4の内周縁全体に沿って、クロム膜などの遮光性の金属膜からなる遮光膜9を、該遮光膜9の一部が光反射層4の端部を覆うように、矩形の枠状に形成してある。

【0040】このように本形態では、反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域の全てに重なるように遮光膜9が形成されているため、反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域において層厚調整層6の厚さが連続的に変化して、この部分においてリターデーション $\Delta n \cdot d$ が連続的に変化しても、また液晶分子の配向が乱れていても、このような領域からは、反射表示光も透過表示光も出射されない。また、遮光膜9は、光反射層4の内周端部と平面的に重なるように形成されているので、反射表示領域31と透過表示領域32との境界で光漏れが生じることがない。従って、黒表示時に光漏れするなどといった不具合の発生を回避することができるので、コントラストが高くて品位の高い表示を行うことができる。

【0041】また、透過表示用カラーフィルタ82とし

(7)

11

て、反射表示用カラーフィルタ81よりも着色度が強いものが用いられているため、透過表示光がカラーフィルタを1度しか通過しない構成であっても、カラーフィルタを2度、通過する反射表示光と同等の着色を受けるので、品位の高いカラー表示を行うことができる。

【0042】このような構造の液晶装置1を製造する際、第1の基板10は以下のようにして形成する。

【0043】まず、石英やガラスなどからなる第1の基板10を準備した後、その全面にアルミニウムや銀合金などの反射性の金属膜を形成した後、フォトリソグラフィ技術を利用して、この金属膜をパターンニングして光反射層4を形成する。散乱機能を第1の基板にもたせる場合には金属膜を形成する前にガラスのエッチング又は樹脂等を用いて散乱構造を形成する場合もある。

【0044】次に、第1の基板10の全面にクロムなどの遮光性の金属膜を形成した後、フォトリソグラフィ技術を利用してこの金属膜をパターンニングして遮光膜9を形成する。

【0045】次に、フレキソ印刷法、フォトリソグラフィ技術、あるいはインクジェット法を利用して、所定の領域に反射表示用カラーフィルタ81、および透過表示用カラーフィルタ82を形成する。

【0046】次に、スピコート法を利用して、第1の基板10の全面に感光性樹脂を塗布した後、露光、現像して層厚調整層6を形成する。

【0047】次に、第1の基板10の全面にITO膜などの透明導電膜を形成した後、フォトリソグラフィ技術を利用して、この透明導電膜をパターンニングして第1の透明電極11を形成する。

【0048】次に、スピコート法を利用して、第1の基板10の全面にポリイミド樹脂を塗布した後、焼成し、しかる後にラビング処理などの配向処理を施して配向膜12を形成する。

【0049】このように形成した第1の基板10については、別途、形成しておいた第2の基板20と所定の間隔を介して貼り合わせ、しかる後に、基板間に液晶を注入して液晶層50を形成する。

【0050】なお、液晶装置1では、第1の基板10の側にTFDやTF-Tなどといった画素スイッチング用の非線形素子が形成される場合があるので、遮光膜9、その他の層については、TFDやTF-Tなどを形成する工程の一部を利用して形成してもよい。

【0051】また、透過表示領域31および透過表示領域32においては、透過表示領域31が透過表示領域32よりも広い構成、透過表示領域31が透過表示領域32よりも狭い構成、透過表示領域31と透過表示領域32とは面積が等しい構成のいずれであってもよい。

【0052】【実施の形態2】図2(A)、(B)、(C)はそれぞれ、本形態の液晶装置にマトリクス状に形成されている複数の画素領域のうちの1つを抜き出し

12

て模式的に示す平面図、そのA-A'断面図、およびB-B'断面図である。なお、本形態、および以下に説明する実施の形態3〜8に係る液晶装置は、基本的な構成が実施の形態1と共通するので、共通する機能を有する部分には同一の符号を付してそれらの説明を省略する。また、製造方法も実施の形態1と同様であるので、その説明を省略する。

【0053】図2(A)、(B)、(C)に示す画素領域も、実施の形態1と同様、アクティブマトリクス型液晶装置のうち、画素スイッチング用の非線形素子として、TFDおよびTF-Tのいずれを用いた場合にも共通する部分を抜き出して示してある。ここに示す液晶装置1も、第1の透明電極11が表面に形成された透明な第1の基板10と、第1の電極11と対向する面側に第2の透明電極21が形成された透明な第2の基板20と、第1の基板10と第2の基板20との間に保持されたTNモードの液晶からなる液晶層50とを有しており、第1の透明電極11と第2の透明電極21とが対向する領域が表示に直接、寄与する画素領域3となっている。また、画素領域3は、平面的には遮光膜90や遮光性の配線によって周りを囲まれた状態にある。

【0054】第1の基板10には、第1の透明電極11と第2の透明電極21とが対向する矩形の画素領域3に反射表示領域31を構成する光反射層4がアルミニウム膜や銀合金膜によって形成され、この光反射層4の1辺に相当する部分には矩形の開口40が形成されている。このため、画素領域3において、光反射層4が形成されている領域は反射表示領域31となっているが、開口40に相当する領域は、光反射層4が形成されていない矩形の透過表示領域32になっている。ここで、透過表示領域32は、その1辺が画素領域3の1辺と重なっている。

【0055】なお、第1の基板10および第2の基板20の各々の外側の面には偏光板41、42が配置され、偏光板41の側にはバックライト装置7が対向配置されている。また、第1の基板10上には、反射表示領域31および透過表示領域32の各々に反射表示用カラーフィルタ81および透過表示用カラーフィルタ82が形成されているので、カラー表示が可能である。

【0056】本形態でも、第1の基板10において、第1の透明電極11の下層側、かつ、光反射層4の上層側には、透過表示領域32に相当する領域が開口61となっている感光性樹脂層からなる層厚調整層6が形成されている。従って、透過表示領域32では、反射表示領域31と比較して、層厚調整層6の膜厚分だけ、液晶層50の層厚dが大きいので、透過表示光および反射表示光の双方に対してリターデーション $\Delta n \cdot d$ が最適化されている。

【0057】ここで、層厚調整層6には、反射表示領域31と透過表示領域32との境界部分に、斜め上向きの

(8)

13

斜面60が8 μ mの幅をもって形成されている。そこで、本形態では、第1の基板10において、反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域の全てに重なるように遮光膜9が平面コ字形に形成されている。またこの遮光膜9は約9 μ mの幅で、平面視したときに斜面60が遮光膜9に含まれるように形成されている。すなわち、本形態では、矩形の透過表示領域32の4辺のうち、画素領域3の1辺と重なっている領域を除く3辺に沿って、クロム膜などの遮光性の金属膜からなる遮光膜9を、該遮光膜9の一部が光反射層4の端部を覆うように、コ字形に形成してある。

【0058】このように本形態では、実施の形態1と同様、反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域の全てに重なるように遮光膜9が形成されているため、黒表示時に反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域で光漏れするなどといった不具合の発生を回避することができるなど、実施の形態1と同様な効果を奏する。

【0059】また、遮光膜9についてはその形成領域が広いほど、表示に寄与する光量が低下するので、表示が暗くなる傾向にあるが、本形態では、遮光膜9が平面コ字形に形成され、透過表示領域32の1辺に相当する部分には遮光膜9が形成されていない。このため、遮光膜9の全長が短いので、その分、表示に寄与する光量の低下を最小限に抑えることができる。ここで、隣接する画素領域3の境界領域には、一般に、遮光膜90や遮光性の配線が形成されているので、透過表示領域32の周りのうち、これらの遮光膜90で覆われた部分は、もとより表示に寄与しないので、この部分でリターデーションや液晶の配向に乱れがあっても、表示の品位が低下することはない。

【0060】なお、本形態において、遮光膜9の端部は、隣接する画素領域3の境界領域まで届いているので、この境界領域を通る他の遮光膜90、あるいは遮光性の配線から延長した部分として遮光膜9を形成してもよい。

【0061】また、透過表示領域31および透過表示領域32においては、透過表示領域31が透過表示領域32よりも広い構成、透過表示領域31が透過表示領域32よりも狭い構成、透過表示領域31と透過表示領域32とは面積が等しい構成のいずれであってもよい。

【0062】【実施の形態3】図3(A)、(B)、(C)はそれぞれ、本形態の液晶装置にマトリクス状に形成されている複数の画素領域のうちの1つを抜き出して模式的に示す平面図、そのA-A'断面図、およびB-B'断面図である。

【0063】図3(A)、(B)、(C)に示す画素領域も、実施の形態1と同様、アクティブマトリクス型液晶装置のうち、画素スイッチング用の非線形素子として、TFDおよびTFEのいずれを用いた場合にも共通

14

する部分を抜き出して示してある。ここに示す液晶装置1も、第1の透明電極11が表面に形成された透明な第1の基板10と、第1の電極11と対向する面側に第2の透明電極21が形成された透明な第2の基板20と、第1の基板10と第2の基板20との間に保持されたTNモードの液晶からなる液晶層50とを有しており、第1の透明電極11と第2の透明電極21とが対向する領域が表示に直接、寄与する画素領域3となっている。また、画素領域3は、平面的には遮光膜90や遮光性の配線によって周りを囲まれた状態にある。

【0064】第1の基板10には、第1の透明電極11と第2の透明電極21とが対向する矩形の画素領域3に反射表示領域31を構成する光反射層4がアルミニウム膜や銀合金膜によって形成され、この光反射層4の角に相当する部分には矩形の開口40が形成されている。このため、画素領域3において、光反射層4が形成されている領域は反射表示領域31となっているが、開口40に相当する領域は、光反射層4が形成されていない矩形の透過表示領域32になっている。ここで、透過表示領域32は、その2辺が画素領域3の2辺と各々重なっている。

【0065】なお、第1の基板10および第2の基板20の各々の外側の面には偏光板41、42が配置され、偏光板41の側にはバックライト装置7が対向配置されている。また、第1の基板10上には、反射表示領域31および透過表示領域32の各々に反射表示用カラーフィルタ81および透過表示用カラーフィルタ82が形成されているので、カラー表示が可能である。

【0066】さらに、第1の基板10において、第1の透明電極11の下層側、かつ、光反射層4の上層側には、透過表示領域32に相当する領域が開口61となっている感光性樹脂層からなる層厚調整層6が形成されている。従って、透過表示領域32では、反射表示領域31と比較して、層厚調整層6の膜厚分だけ、液晶層50の層厚dが大きいので、透過表示光および反射表示光の双方に対してリターデーション $\Delta n \cdot d$ が最適化されている。

【0067】ここで、層厚調整層6には、反射表示領域31と透過表示領域32との境界部分に、斜め上向きの斜面60が8 μ mの幅をもって形成されている。そこで、本形態では、第1の基板10において、反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域の全てに重なるように遮光膜9が平面L字形に形成されている。またこの遮光膜9は約9 μ mの幅で、平面視したときに斜面60が遮光膜9に含まれるように形成されている。すなわち、本形態では、矩形の透過表示領域32の4辺のうち、画素領域3の2辺と重なっている領域を除く2辺に沿って、クロム膜などの遮光性の金属膜からなる遮光膜9を、該遮光膜9の一部が光反射層4の端部を覆うように、L字形に形成してある。

(9)

15

【0068】このように本形態では、実施の形態1と同様、反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域の全てに重なるように遮光膜9が形成されているため、黒表示時に反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域で光漏れするなどといった不具合の発生を回避することができるなど、実施の形態1と同様な効果を奏する。

【0069】また、遮光膜9についてはその形成領域が広いほど、表示に寄与する光量が低下するので、表示が暗くなる傾向にあるが、本形態では、遮光膜9が平面L字形状に形成され、透過表示領域32の2辺に相当する部分には遮光膜9が形成されていない。このため、遮光膜9の全長が短いので、その分、表示に寄与する光量の低下を最小限に抑えることができる。ここで、隣接する画素領域3の境界領域には、一般に、遮光膜90や遮光性の配線が形成されているので、透過表示領域32の周りのうち、これらの遮光膜90で覆われた部分は、もとより表示に寄与しないので、この部分でリターデーションや液晶の配向に乱れがあっても、表示の品位が低下することはない。

【0070】なお、本形態において、遮光膜9の端部は、隣接する画素領域3の境界領域まで届いているので、この境界領域を通る他の遮光膜90、あるいは遮光性の配線から延長した部分として遮光膜9を形成してもよい。

【0071】また、透過表示領域31および透過表示領域32においては、透過表示領域31が透過表示領域32よりも広い構成、透過表示領域31が透過表示領域32よりも狭い構成、透過表示領域31と透過表示領域32とは面積が等しい構成のいずれであってもよい。

【0072】〔実施の形態4〕図4(A)、(B)はそれぞれ、本形態の液晶装置にマトリクス状に形成されている複数の画素領域のうちの1つを抜き出して模式的に示す平面図、およびそのB-B'断面図である。

【0073】図4(A)、(B)に示す画素領域も、実施の形態1と同様、アクティブマトリクス型液晶装置のうち、画素スイッチング用の非線形素子として、TFDおよびTFTのいずれを用いた場合にも共通する部分を抜き出して示してある。ここに示す液晶装置1も、ITO膜などからなる第1の透明電極11が表面に形成された石英やガラスなどの透明な第1の基板10と、第1の電極11と対向する面側に、同じくITO膜などからなる第2の透明電極21が形成された石英やガラスなどの透明な第2の基板20と、第1の基板10と第2の基板20との間に保持されたTNタイプの液晶からなる液晶層50とを有しており、第1の透明電極11と第2の透明電極21とが対向する領域が表示に直接、寄与する画素領域3となっている。また、画素領域3は、平面的には遮光膜90や遮光性の配線によって周りを囲まれた状態にある。

16

【0074】第1の基板10には、第1の透明電極11と第2の透明電極21とが対向する矩形の画素領域3に反射表示領域31を構成する光反射層4がアルミニウム膜や銀合金膜によって矩形に形成されているが、画素領域3の約半分に相当する領域は、光反射層4の形成されていない矩形の開口40になっている。このため、画素領域3において、光反射層4が形成されている領域は反射表示領域31となっているが、開口40に相当する領域は、光反射層4が形成されていない矩形の透過表示領域32になっている。ここで、透過表示領域32は、その3辺が画素領域3の3辺と各々重なっている。

【0075】なお、第1の基板10および第2の基板20の各々の外側の面には偏光板41、42が配置され、偏光板41の側にはバックライト装置7が対向配置されている。また、第1の基板10上には、反射表示領域31および透過表示領域32の各々に反射表示用カラーフィルタ81および透過表示用カラーフィルタ82が形成されているので、カラー表示が可能である。

【0076】さらに、第1の基板10において、第1の透明電極11の下層側、かつ、光反射層4の上層側には、透過表示領域32に相当する領域が開口61となっている感光性樹脂層からなる層厚調整層6が形成されている。従って、透過表示領域32では、反射表示領域31と比較して、層厚調整層6の膜厚分だけ、液晶層50の層厚dが大きいので、透過表示光および反射表示光の双方に対してリターデーション $\Delta n \cdot d$ が最適化されている。

【0077】ここで、層厚調整層6には、反射表示領域31と透過表示領域32との境界部分に、斜め上向きの斜面60が8 μ mの幅をもって形成されている。そこで、本形態では、第1の基板10において、反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域の全てに重なるように遮光膜9が一直線に形成されている。またこの遮光膜9は約9 μ mの幅で、平面視したときに斜面60が遮光膜9に含まれるように形成されている。すなわち、本形態では、矩形の透過表示領域32の4辺のうち、画素領域3の3辺と重なっている領域を除く1辺に沿って、クロム膜などの遮光性の金属膜からなる遮光膜9を、該遮光膜9の一部が光反射層4の端部を覆うように、一直線に形成してある。

【0078】このように本形態では、実施の形態1と同様、反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域の全てに重なるように遮光膜9が形成されているため、黒表示時に反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域で光漏れするなどといった不具合の発生を回避することができるなど、実施の形態1と同様な効果を奏する。

【0079】また、遮光膜9についてはその形成領域が広いほど、表示に寄与する光量が低下するので、表示が暗くなる傾向にあるが、本形態では、遮光膜9が一直線

(10)

17

に形成され、透過表示領域32の4辺のうち、3辺に相当する部分には遮光膜9が形成されていない。このため、遮光膜9の全長が短いので、その分、表示に寄与する光量の低下を最小限に抑えることができる。ここで、隣接する画素領域3の境界領域には、一般に、遮光膜90や遮光性の配線が形成されているので、透過表示領域32の周りのうち、これらの遮光膜90で覆われた部分は、もとより表示に寄与しないので、この部分でリターデーションや液晶の配向に乱れがあっても、表示の品位が低下することはない。

【0080】なお、本形態において、遮光膜9の端部は、隣接する画素領域3の境界領域まで届いているので、この境界領域を通る他の遮光膜90、あるいは遮光性の配線から延長した部分として遮光膜9を形成してもよい。

【0081】また、透過表示領域31および透過表示領域32においては、透過表示領域31が透過表示領域32よりも広い構成、透過表示領域31が透過表示領域32よりも狭い構成、透過表示領域31と透過表示領域32とは面積が等しい構成のいずれであってもよい。

【0082】〔実施の形態5〕本実施形態の液晶装置は、実施の形態1に係る液晶装置の遮光膜9の配置を変形したものであり、その画素領域の平面図に関しては図1(a)と同様であるため流用し、そのA-A'断面図のみ図5に示す。なお、B-B'断面図は図5と同様であるため、省略している。また、図5示す画素領域も、実施の形態1と同様、アクティブマトリクス型液晶装置のうち、画素スイッチング用の非線形素子として、TFDおよびTFTのいずれを用いた場合にも共通する部分を抜き出して示してある。

【0083】ここに示す液晶装置1も、第1の透明電極11が表面に形成された透明な第1の基板10と、第1の電極11と対向する面側に第2の透明電極21が形成された透明な第2の基板20と、第1の基板10と第2の基板20との間に保持されたTNモードの液晶からなる液晶層50とを有しており、第1の透明電極11と第2の透明電極21とが対向する領域が表示に直接、寄与する画素領域3となっている。また、画素領域3は、平面的には遮光膜90や遮光性の配線によって周りを囲まれた状態にある。そして、第1の基板10には、第1の透明電極11と第2の透明電極21とが対向する矩形の画素領域3に反射表示領域31を構成する矩形の光反射層4がアルミニウム膜や銀合金膜によって形成され、この光反射層4の中央には矩形の開口40が形成されている。このため、画素領域3において、光反射層4が形成されている領域は反射表示領域31となっているが、開口40に相当する領域は、光反射層4が形成されていない島状、かつ、矩形の透過表示領域32になっている。

【0084】なお、第1の基板10および第2の基板20の各々の外側の面には偏光板41、42が配置され、

18

偏光板41の側にはバックライト装置7が対向配置されている。また、第1の基板10上には、反射表示領域31および透過表示領域32の各々に反射表示用カラーフィルタ81および透過表示用カラーフィルタ82が形成されているので、カラー表示が可能である。本形態でも、第1の基板10において、第1の透明電極11の下層側、かつ、光反射層4の上層側には、透過表示領域32に相当する領域が開口61となっている感光性樹脂層からなる層厚調整層6が形成されている。従って、透過表示領域32では、反射表示領域31と比較して、層厚調整層6の膜厚分だけ、液晶層50の層厚dが大きいので、透過表示光および反射表示光の双方に対してリターデーション $\Delta n \cdot d$ が最適化されている。

【0085】ここで、層厚調整層6には、反射表示領域31と透過表示領域32との境界部分に、斜め上向きの斜面60が8 μ mの幅をもって形成されている。そこで、本形態では、第2の基板20において、平面視したときに反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域の全てに重なるように遮光膜9が矩形の枠状に形成されている。またこの遮光膜9は約9 μ mの幅で、平面視したときに斜面60が遮光膜9に含まれるように形成されている。このように本形態では、実施の形態1と同様、反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域の全てに重なるように遮光膜9が形成されているため、黒表示時に反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域で光漏れするなどといった不具合の発生を回避することができるなど、実施の形態1と同様な効果を奏する。

【0086】〔実施の形態6〕本実施形態の液晶装置は、実施の形態1に係る液晶装置の第1の基板10上に形成される画素電極の構成及びカラーフィルタの配置を変形したものであり、その画素領域の平面図に関しては図1(a)と同様であるため流用し、そのA-A'断面図のみ図6に示す。なお、B-B'断面図は図6と同様であるため、省略している。また、図6示す画素領域も、実施の形態1と同様、アクティブマトリクス型液晶装置のうち、画素スイッチング用の非線形素子として、TFDおよびTFTのいずれを用いた場合にも共通する部分を抜き出して示してある。

【0087】ここに示す液晶装置1は、画素電極11T、11Rが表面に形成された透明な第1の基板10と、第1の基板10と対向する面側に第2の透明電極21が形成された透明な第2の基板20と、第1の基板10と第2の基板20との間に保持されたTNモードの液晶からなる液晶層50とを有しており、画素電極11T、11Rと第2の透明電極21とが対向する領域が表示に直接、寄与する画素領域3となっている。また、画素領域3は、平面的には遮光膜90や遮光性の配線によって周りを囲まれた状態にある。開口40に配置され

(11)

19

【0088】ここで、第1の基板10の表面に形成された画素電極は、アルミニウム膜や銀合金膜からなる光反射電極11Rと、ITO等からなる第1の透明電極11Tとから構成されている。この光反射電極11Rは画素領域3の外周に沿うように矩形枠状に配され、中央部の開口40の内側に第1の透明電極11Tが配されている。つまり、本形態では、光反射層を画素電極として兼用した構成となっている。このため、画素領域3において、光反射電極11Rが形成されている領域は反射表示領域31となっているが、開口40に相当する領域は、光反射電極11Rが形成されていない島状、かつ、矩形の透過表示領域32になっている。

【0089】なお、第1の基板10および第2の基板20の各々の外側の面には偏光板41、42が配置され、偏光板41の側にはバックライト装置7が対向配置されている。また、本形態では、第2の基板20上に、反射表示領域31および透過表示領域32の各々に反射表示用カラーフィルタ81および透過表示用カラーフィルタ82が形成されており、カラー表示を可能としている。そして、このカラーフィルタ81、82の上に上記の第2の透明電極21が形成されている。

【0090】本形態では、画素電極11R、11Tの下層側に、透過表示領域32に相当する領域が開口61となっている感光性樹脂層からなる層厚調整層6が形成されている。従って、透過表示領域32では、反射表示領域31と比較して、層厚調整層6の膜厚分だけ、液晶層50の層厚dが大きいので、透過表示光および反射表示光の双方に対してリターデーション $\Delta n \cdot d$ が最適化されている。ここで、層厚調整層6には、反射表示領域31と透過表示領域32との境界部分に、斜め上向きの斜面60が8 μ mの幅をもって形成されている。そこで、本形態では、第1の基板10において、平面視したときに反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域の全てに重なるように遮光膜9が矩形の枠状に形成されている。またこの遮光膜9は約9 μ mの幅で、平面視したときに斜面60が遮光膜9に含まれるように形成されている。

【0091】このように本形態では、実施の形態1と同様、反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域の全てに重なるように遮光膜9が形成されているため、黒表示時に反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域で光漏れするなどといった不具合の発生を回避することができるなど、実施の形態1と同様な効果を奏する。なお、上述の実施の形態6では遮光膜9は第1の基板10側に形成されているが、実施の形態5のように第2の基板20側に形成してもよく、この場合でも同様の効果を得ることができる。

【0092】〔実施の形態7〕本実施形態の液晶装置は、実施の形態1に係る液晶装置の層厚調整層6の配置を変形したものであり、その画素領域の平面図に関して

20

は図1(a)と同様であるため流用し、そのA-A'断面図のみ図7に示す。なお、B-B'断面図は図7と同様であるため、省略している。また、図7示す画素領域も、実施の形態1と同様、アクティブマトリクス型液晶装置のうち、画素スイッチング用の非線形素子として、TFDおよびTF-Tのいずれを用いた場合にも共通する部分を抜き出して示してある。

【0093】ここに示す液晶装置1も、第1の透明電極11が表面に形成された透明な第1の基板10と、第1の電極11と対向する面側に第2の透明電極21が形成された透明な第2の基板20と、第1の基板10と第2の基板20との間に保持されたTNモードの液晶からなる液晶層50とを有しており、第1の透明電極11と第2の透明電極21とが対向する領域が表示に直接、寄与する画素領域3となっている。また、画素領域3は、平面的には遮光膜90や遮光性の配線によって周りを囲まれた状態にある。そして、第1の基板10には、第1の透明電極11と第2の透明電極21とが対向する矩形の画素領域3に反射表示領域31を構成する矩形の光反射層4がアルミニウム膜や銀合金膜によって形成され、この光反射層4の中央には矩形の開口40が形成されている。このため、画素領域3において、光反射層4が形成されている領域は反射表示領域31となっているが、開口40に相当する領域は、光反射層4が形成されていない島状、かつ、矩形の透過表示領域32になっている。

【0094】なお、第1の基板10および第2の基板20の各々の外側の面には偏光板41、42が配置され、偏光板41の側にはバックライト装置7が対向配置されている。また、第1の基板10上には、反射表示領域31および透過表示領域32の各々に反射表示用カラーフィルタ81および透過表示用カラーフィルタ82が形成されているので、カラー表示が可能である。

【0095】本形態では、第2の基板20において、第2の透明電極21の下層側に、透過表示領域32に相当する領域が開口61となっている感光性樹脂層からなる層厚調整層6が形成されている。従って、透過表示領域32では、反射表示領域31と比較して、層厚調整層6の膜厚分だけ、液晶層50の層厚dが大きいので、透過表示光および反射表示光の双方に対してリターデーション $\Delta n \cdot d$ が最適化されている。ここで、層厚調整層6には、反射表示領域31と透過表示領域32との境界部分に、斜め上向きの斜面60が8 μ mの幅をもって形成されている。そこで、本形態では、第1の基板10において、平面視したときに反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域の全てに重なるように遮光膜9が矩形の枠状に形成されている。またこの遮光膜9は約9 μ mの幅で、平面視したときに斜面60が遮光膜9に含まれるように形成されている。

【0096】このように本形態では、実施の形態1と同様、反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域

(12)

21

の全てに重なるように遮光膜9が形成されているため、黒表示時に反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域で光漏れするなどといった不具合の発生を回避することができるなど、実施の形態1と同様な効果を奏する。なお、上述の実施の形態7では遮光膜9は第1の基板10側に形成されているが、実施の形態5のように第2の基板20側に形成してもよく、この場合でも同様の効果を得ることができる。

【0097】【実施の形態8】本実施形態の液晶装置は、実施の形態6に係る液晶装置の層厚調整層、遮光膜9及び層厚調整層6の配置を変形したものであり、その画素領域の平面図に関しては図1(a)と同様であるため流用し、そのA-A'断面図のみ図8に示す。なお、B-B'断面図は図8と同様であるため、省略している。また、図8示す画素領域も、実施の形態1と同様、アクティブマトリクス型液晶装置のうち、画素スイッチング用の非線形素子として、TFDおよびTFTのいずれを用いた場合にも共通する部分を抜き出して示してある。

【0098】ここに示す液晶装置1は、画素電極11T、11Rが表面に形成された透明な第1の基板10と、第1の基板10と対向する面側に第2の透明電極21が形成された透明な第2の基板20と、第1の基板10と第2の基板20との間に保持されたTNモードの液晶からなる液晶層50とを有しており、画素電極11T、11Rと第2の透明電極21とが対向する領域が表示に直接、寄与する画素領域3となっている。また、画素領域3は、平面的には遮光膜90や遮光性の配線によって周りを囲まれた状態にある。開口40に配置される。

【0099】ここで、第1の基板10の表面に形成された画素電極は、アルミニウム膜や銀合金膜からなる光反射電極11Rと、ITO等からなる第1の透明電極11Tとから構成されている。この光反射電極11Rは画素領域3の外周に沿うように矩形枠状に配され、中央部の開口40の内側に第1の透明電極11Tが配されている。つまり、本形態では、光反射層を画素電極として兼用した構成となっている。このため、画素領域3において、光反射電極11Rが形成されている領域は反射表示領域31となっているが、開口40に相当する領域は、光反射電極11Rが形成されていない島状、かつ、矩形的透過表示領域32になっている。なお、第1の基板10および第2の基板20の各々の外側の面には偏光板41、42が配置され、偏光板41の側にはバックライト装置7が対向配置されている。また、本形態では、第2の基板20上に、反射表示領域31および透過表示領域32の各々に反射表示用カラーフィルタ81および透過表示用カラーフィルタ82が形成され、カラー表示が可能となっている。

【0100】本形態では、第2の基板20において、第

22

2の透明電極21の下層側、かつ、カラーフィルタ81、82の上層側に、透過表示領域32に相当する領域が開口61となっている感光性樹脂層からなる層厚調整層6が形成されている。従って、透過表示領域32では、反射表示領域31と比較して、層厚調整層6の膜厚分だけ、液晶層50の層厚dが大きいので、透過表示光および反射表示光の双方に対してリターデーション $\Delta n \cdot d$ が最適化されている。ここで、層厚調整層6には、反射表示領域31と透過表示領域32との境界部分に、斜め上向きの斜面60が8 μ mの幅をもって形成されている。そこで、本形態では、第2の基板20において、平面視したときに反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域の全てに重なるように遮光膜9が矩形的枠状に形成されている。またこの遮光膜9は約9 μ mの幅で、平面視したときに斜面60が遮光膜9に含まれるように形成されている。

【0101】このように本形態では、実施の形態1と同様、反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域の全てに重なるように遮光膜9が形成されているため、黒表示時に反射表示領域31と透過表示領域32との境界領域で光漏れするなどといった不具合の発生を回避することができるなど、実施の形態1と同様な効果を奏する。なお、上述の実施の形態7では遮光膜9は第1の基板10側に形成されているが、実施の形態5のように第2の基板20側に形成してもよく、この場合でも同様の効果を得ることができる。

【0102】【実施の形態9】次に、実施の形態1ないし8に係る構成が採用されるTFDアクティブマトリクス型液晶装置の構成を説明する。

【0103】図9は、液晶装置の電気的構成を模式的に示すブロック図である。図10は、この液晶装置の構造を示す分解斜視図である。図11は、液晶装置において液晶を挟持する1対の基板のうち、素子基板における1画素分の平面図である。図12(A)、(B)はそれぞれ、図11のIII-III'線断面図、および各画素に形成されているTFD素子の斜視図である。

【0104】図9に示す液晶装置100では、複数の配線としての走査線151が行方向(X方向)に形成され、複数のデータ線152が列方向(Y方向)に形成されている。走査線151とデータ線152との各交差点に対応する位置には画素153が形成され、この画素153では、液晶層154と、画素スイッチング用のTFD素子156(非線形素子)とが直列に接続されている。各走査線151は走査線駆動回路157によって駆動され、各データ線152はデータ線駆動回路158によって駆動される。

【0105】このような構成のアクティブマトリクス方式の液晶装置100は、図10に示すように、液晶106を保持する透明な1対の基板のうち、素子基板120では、複数本の走査線151が延びており、各走査線1

(13)

23

51には、TFD素子156を介して、画素電極166が電氣的に接続している。これに対して、対向基板110には、素子基板120の走査線151と交差する方向に延びた複数列の帯状のデータ線152がITO膜によって形成され、各データ線152の間にはブラックストライプと称せられる遮光膜159が形成されている。従って、画素電極166の周りは、平面的には、遮光膜159および走査線151で囲まれた状態にある。

【0106】なお、液晶106として通常のTNモードの液晶106が用いられ、この種の液晶106は、光の偏光方向を変えることにより光変調を行うので、対向基板110および素子基板120の各外側表面には偏光板108、109が重ねて配置される。また、偏光板108の側にはバックライト装置103が対向配置される。

【0107】なお、ここに示す例では、素子基板120に走査線151を形成し、対向基板10にデータ線152を形成したが、素子基板120にデータ線を形成し、対向基板110に走査線を形成してもよい。

【0108】TFD素子156は、例えば、図11および図12(A)、(B)に示すように、素子基板120の表面に成膜された下地層161の上に形成された第1のTFD素子156a、および第2のTFD素子156bからなる2つのTFD素子要素によって、いわゆるBack-to-Back構造として構成されている。このため、TFD素子156は、電流-電圧の非線形特性が正負双方向にわたって対称化されている。下地層161は、例えば、厚さが50nm~200nm程度の酸化タンタル(Ta_2O_5)によって構成されている。

【0109】第1のTFD素子156a、および第2のTFD素子156bは、第1の金属膜162と、この第1の金属膜162の表面に形成された絶縁膜163と、絶縁膜163の表面に互いに離間して形成された第2の金属膜164a、164bとによって構成されている。第1の金属膜162は、例えば、厚さが100nm~500nm程度のTa単体膜、あるいはTa-W(タングステン)、合金膜などのTa合金膜によって形成され、絶縁膜163は、例えば、陽極酸化法によって第1の金属膜162の表面を酸化することによって形成された厚さが10nm~35nmの酸化タンタル(Ta_2O_5)である。

【0110】第2の金属膜164a、164bは、クロム(Cr)等といった遮光性の金属膜によって50nm~300nm程度の厚さに形成されている。第2の金属膜164aは、そのまま走査線151となり、他方の第2の金属膜164bは、ITOなどからなる画素電極166に接続されている。

【0111】このように構成した液晶装置100において、画素電極166とデータ線152とが対向している領域が実施の形態1ないし8で説明した画素領域3となる。従って、素子基板120、対向基板110、画素電

24

極166、およびデータ線152はそれぞれ、実施の形態1ないし8における第1の基板10、第2の基板20、第1の電極11、および第2の電極21に相当し、画素電極166の下層側に、図1ないし図4を参照して説明した反射膜4、遮光膜9、反射表示用カラーフィルタ81、透過表示用カラーフィルタ82、および層厚調整層6が形成されることになる。

【0112】ここで、実施の形態4で説明した構成を液晶装置100に適用する場合には、走査線151を跨ぐように画素電極166を形成し、走査線151を挟む両側の一方を透過表示領域31とし、他方を透過表示領域32とすれば、その境界領域に沿って走査線151が形成されることになる。従って、走査線151を、図4に示した遮光膜9として利用することができる。

【0113】また、液晶装置100において、素子基板120、対向基板、画素電極166、およびデータ線152をそれぞれ、実施の形態1ないし8における第2の基板20、第1の基板10、第2の電極21、および第1の電極11としてもよい。この場合には、データ線152の下層側に、図1ないし図4を参照して説明した反射膜4、遮光膜9、反射表示用カラーフィルタ81、透過表示用カラーフィルタ82、および層厚調整層6が形成されることになり、対向基板200にバックライト装置163が対向配置されることになる。

【0114】[実施の形態10]次に、実施の形態1ないし8に係る構成が採用されるTFTアクティブマトリクス型液晶装置の構成を説明する。

【0115】図13は、TFTアクティブマトリクス型液晶装置を各構成要素とともに対向基板の側から見た平面図であり、図14は、図13のH-H'断面図である。図15は、液晶装置の画像表示領域においてマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路図である。

【0116】図13および図14において、本形態の液晶装置200は、TFTアレイ基板210と対向基板220とがシール材252によって貼り合わされ、このシール材252によって区画された領域(液晶封入領域)内には、電気光学物質としての液晶250が挟持されている。TFTアレイ基板210および対向基板220の各々には偏光板288、289が配置され、偏光板288の側に対してはバックライト装置290が対向配置されている。

【0117】シール材252の形成領域の内側領域には、遮光性材料からなる周辺見切り253が形成されている。シール材252の外側の領域には、データ線駆動回路301、および実装端子302がTFTアレイ基板210の一辺に沿って形成されており、この一辺に隣接する2辺に沿って走査線駆動回路304が形成されている。TFTアレイ基板210の残る一辺には、画像表示領域の両側に設けられた走査線駆動回路304の間をつ

(14)

25

なぐための複数の配線305が設けられており、更に、周辺見切り253の下などを利用して、プリチャージ回路や検査回路が設けられることもある。また、対向基板220のコーナー部の少なくとも1箇所においては、TFTアレイ基板210と対向基板220との間で電氣的導通をとるための基板間導通材306が形成されている。

【0118】なお、データ線駆動回路301および走査線駆動回路304をTFTアレイ基板210の上に形成する代わりに、たとえば、駆動用LSIが実装されたTAB（テープオートメテッド、ボンディング）基板をTFTアレイ基板210の周辺部に形成された端子群に対して異方性導電膜を介して電氣的および機械的に接続するようにしてもよい。なお、本形態の液晶装置200でも、液晶50はTNモードで使用されている。

【0119】このような構造を有する液晶装置200の画像表示領域においては、図15に示すように、複数の画素200aがマトリクス状に構成されているとともに、これらの画素200aの各々には、画素電極209a、およびこの画素電極209aを駆動するための画素スイッチング用のTFT230が形成されており、画素信号S1、S2・・・Snを供給するデータ線206aが当該TFT230のソースに電氣的に接続されている。データ線206aに書き込む画素信号S1、S2・・・Snは、この順に線順次に供給しても構わないし、相隣接する複数のデータ線206a同士に対して、グループ毎に供給するようにしてもよい。また、TFT230のゲートには走査線203aが電氣的に接続されており、所定のタイミングで、走査線203aにパルスの走査信号G1、G2・・・Gmをこの順に線順次で印加するように構成されている。画素電極209aは、TFT230のドレインに電氣的に接続されており、スイッチング素子であるTFT230を一定期間だけそのオン状態とすることにより、データ線206aから供給される画素信号S1、S2・・・Snを各画素に所定のタイミングで書き込む。このようにして画素電極209aを介して液晶に書き込まれた所定レベルの画素信号S1、S2、・・・Snは、図14に示す対向基板220の対向電極221との間で一定期間保持される。

【0120】ここで、液晶250は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能にする。ノーマリーホワイトモードであれば、印加された電圧に応じて入射光がこの液晶250の部分を通過する光量が低下し、ノーマリーブラックモードであれば、印加された電圧に応じて入射光がこの液晶250の部分を通過する光量が増大していく。その結果、全体として液晶装置200からは画素信号S1、S2、・・・Snに応じたコントラストを持つ光が出射される。

【0121】なお、保持された画素信号S1、S2、

26

・・・Snがリークするのを防ぐために、画素電極209aと対向電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量260を付加することがある。例えば、画素電極209aの電圧は、ソース電圧が印加された時間よりも3桁も長い時間だけ蓄積容量260により保持される。これにより、電荷の保持特性は改善され、コントラスト比の高い液晶装置200が実現できる。なお、蓄積容量260を形成する方法としては、図15に例示するように、蓄積容量260を形成するための配線である容量線203bとの間に形成する場合、あるいは前段の走査線203aとの間に形成する場合もいずれであってもよい。

【0122】図16(A)、(B)はそれぞれ、図13に示す液晶装置において、実施の形態1ないし3又は5ないし8に係る構成を適用したTFTアレイ基板に形成された各画素の構成を示す平面図、および実施の形態4に係る構成を適用したTFTアレイ基板に形成された各画素の構成を示す平面図である。図17は、本形態の液晶装置の画素の一部を図16(A)、(B)のC-C'線に相当する位置で切断したときの断面図である。

【0123】図16(A)において、図13に示す液晶装置において、実施の形態1ないし3又は5ないし8に係る構成を適用した場合、TFTアレイ基板210上には、複数の透明なITO(Indium Tin Oxide)膜からなる画素電極209aがマトリクス状に形成されており、これら各画素電極209aに対して画素スイッチング用のTFT230がそれぞれ接続している。また、画素電極209aの縦横の境界に沿って、データ線206a、走査線203a、および容量線203bが形成され、TFT230は、データ線206aおよび走査線203aに対して接続している。すなわち、データ線206aは、コンタクトホールを介してTFT230の高濃度ソース領域201dに電氣的に接続し、画素電極209aは、コンタクトホールを介してTFT230の高濃度ドレイン領域201eに電氣的に接続している。また、TFT230のチャネル領域201a'に対向するように走査線203aが延びている。なお、蓄積容量260は、画素スイッチング用のTFT230を形成するための半導体膜201の延設部分201fを導電化したものを下電極とし、この下電極241に、走査線203bと同層の容量線203bが上電極として重なった構造になっている。

【0124】ここで、容量線203bは、走査線203bの近傍で走査線203bに沿って延びた本線部分203b'と、この本線部分203b'からデータ線206aに沿って突き出た突出部分203b''とから構成されている。

【0125】但し、図13に示す液晶装置において、実施の形態4に係る構成を適用した場合には、図12

(B)に示すように、容量線203bは、隣接する2本

(15)

27

の走査線203bの略中間位置で走査線203bに沿って延びた本線部分203b'と、この本線部分203b'からデータ線206aに沿って突き出た後、走査線203bの近傍で走査線203bに沿って延びた突出部分203b''とから構成される。この場合、容量線203bの本線部分203b'を挟む両側の一方を透過表示領域31とし、他方を透過表示領域32とすれば、その境界領域に沿って容量線3bが形成されることになる。従って、容量線3bの本線部分203b'を、図4に示した遮光膜9として利用することができる。

【0126】このように構成した液晶装置200において、TFTアレイ基板210の表面には、厚さが50nm~100nmの島状の半導体膜201aが形成されている。半導体膜201aの表面には、厚さが約50~150nmのシリコン酸化膜からなるゲート絶縁膜202が形成され、このゲート絶縁膜202の表面に、厚さが300nm~800nmの走査線203aがゲート電極として通っている。半導体膜201aのうち、走査線203aに対してゲート絶縁膜202を介して対峙する領域がチャネル領域201a'になっている。このチャネル領域201a'に対して一方側には、低濃度ソース領域201bおよび高濃度ソース領域201dを備えるソース領域が形成され、他方側には低濃度ドレイン領域201cおよび高濃度ドレイン領域201eを備えるドレイン領域が形成されている。

【0127】画素スイッチング用のTFT230の表面側には、厚さが300nm~800nmのシリコン酸化膜からなる第1層間絶縁膜204、および厚さが100nm~300nmのシリコン窒化膜からなる第2層間絶縁膜205が形成されている。第1層間絶縁膜204の表面には、厚さが300nm~800nmのデータ線206aが形成され、このデータ線206aは、第1層間絶縁膜204に形成されたコンタクトホールを介して高濃度ソース領域201dに電気的に接続している。

【0128】第2層間絶縁膜205の上層には、ITO膜からなる画素電極209aが形成されている。画素電極209aは、第2層間絶縁膜205に形成されたコンタクトホールなどを介してドレイン電極206bに電気的に接続している。画素電極209aの表面側にはポリイミド膜からなる配向膜212が形成されている。この配向膜212は、ポリイミド膜に対してラビング処理が施された膜である。

【0129】また、高濃度ドレイン領域201eからの延設部分201f(下電極)に対しては、ゲート絶縁膜202と同時形成された絶縁膜(誘電体膜)を介して、走査線203aと同層の容量線203bが上電極として対向することにより、蓄積容量260が構成されている。

【0130】なお、TFT230は、好ましくは上述のようにLDD構造をもつが、低濃度ソース領域201

28

b、および低濃度ドレイン領域201cに相当する領域に不純物イオンの打ち込みを行わないオフセット構造を有していてもよい。また、TFT230は、ゲート電極(走査線203aの一部)をマスクとして高濃度で不純物イオンを打ち込み、自己整合的に高濃度のソースおよびドレイン領域を形成したセルフアライン型のTFTであってもよい。

【0131】また、本形態では、TFT230のゲート電極(走査線203a)をソースドレイン領域の間に1個のみ配置したシングルゲート構造としたが、これらに2個以上のゲート電極を配置してもよい。この際、各々のゲート電極には同一の信号が印加されるようにする。このようにデュアルゲート(ダブルゲート)、あるいはトリプルゲート以上でTFT230を構成すれば、チャネルとソースドレイン領域の接合部でのリーク電流を防止でき、オフ時の電流を低減することが出来る。これらのゲート電極の少なくとも1個をLDD構造或いはオフセット構造にすれば、さらにオフ電流を低減でき、安定したスイッチング素子を得ることができる。

【0132】図1.7において、対向基板220では、TFTアレイ基板210に形成されている画素電極209aの縦横の境界領域と対向する領域にブラックマトリクス、あるいはブラックストライプなどと称せられる遮光膜223が形成され、その上層側には、ITO膜からなる対向電極221が形成されている。また、対向電極221の上層側には、ポリイミド膜からなる配向膜222が形成され、この配向膜222は、ポリイミド膜に対してラビング処理が施された膜である。

【0133】このように構成した液晶装置200において、画素電極209aと対向電極221とが対向している領域が実施の形態1ないし8で説明した画素領域3となる。従って、TFTアレイ基板210、対向基板220、画素電極209a、および対向電極221はそれぞれ、実施の形態1ないし8における第1の基板10、第2の基板20、第1の電極11、および第2の電極21に相当し、画素電極209aの下層側には、図1ないし図4を参照して説明した反射膜4、遮光膜9、反射表示用カラーフィルタ8.1、透過表示用カラーフィルタ8.2、および層厚調整層6が形成されることになる。

【0134】また、液晶装置200において、TFTアレイ基板210、対向基板220、画素電極209a、および対向電極221をそれぞれ、実施の形態1ないし8における第2の基板20、第1の基板10、第2の電極21、および第1の電極11としてもよい。この場合には、対向電極221の下層側に、図1ないし図8を参照して説明した反射膜4、遮光膜9、反射表示用カラーフィルタ8.1、透過表示用カラーフィルタ8.2、および層厚調整層6が形成されることになり、対向基板200にバックライト装置290が対向配置されることになる。

(16)

29

【0135】〔液晶装置の電子機器への適用〕このように構成した反射型、あるいは半透過・反射型の液晶装置は、各種の電子機器の表示部として用いることができるが、その一例を、図18、図19、および図20を参照して説明する。

【0136】図18は、本発明に係る液晶装置を表示装置として用いた電子機器の回路構成を示すブロック図である。

【0137】図18において、電子機器は、表示情報出力源570、表示情報処理回路571、電源回路572、タイミングジェネレータ573、そして液晶装置574を有する。また、液晶装置574は、液晶表示パネル575および駆動回路576を有する。液晶装置574としては、本発明を適用した液晶装置1、100、200を用いることができる。

【0138】表示情報出力源570は、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 等といったメモリ、各種ディスク等といったストレージユニット、デジタル画像信号を同調出力する同調回路等を備え、タイミングジェネレータ573によって生成された各種のクロック信号に基づいて、所定フォーマットの画像信号等といった表示情報を表示情報処理回路571に供給する。

【0139】表示情報処理回路571は、シリアル・パラレル変換回路や、増幅・反転回路、ローテーション回路、ガンマ補正回路、クランプ回路等といった周知の各種回路を備え、入力した表示情報の処理を実行して、その画像信号をクロック信号CLKと共に駆動回路576へ供給する。電源回路572は、各構成要素に所定の電圧を供給する。

【0140】図19は、本発明に係る電子機器の一実施形態であるモバイル型のパーソナルコンピュータを示している。ここに示すパーソナルコンピュータ580は、キーボード581を備えた本体部582と、液晶表示ユニット583とを有する。液晶表示ユニット583は、本発明を適用した液晶装置1、100、200を含んで構成される。

【0141】図20は、本発明に係る電子機器の他の実施形態である携帯電話機を示している。ここに示す携帯電話機590は、複数の操作ボタン591と、本発明を適用した液晶装置1、100、200からなる表示部とを有している。

【0142】

【発明の効果】以上のとおり、本発明に係る半透過・反射型の液晶装置では、反射表示領域と透過表示領域との境界領域に重なるように遮光膜が形成されている。このため、反射表示領域と透過表示領域との境界領域において層厚調整層の厚さが連続的に変化して、この部分においてリターデーション $\Delta n \cdot d$ が連続的に変化している場合、あるいは、液晶分子の配向が乱れている場合で

30

も、このような領域からは反射表示光も透過表示光も出射されない。従って、黒表示時に光漏れが発生するなどといった不具合の発生を回避することができるので、コントラストが高い、品位の高い表示を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (A)、(B)、(C)はそれぞれ、本発明の実施の形態1に係る半透過・反射型の液晶装置にマトリクス状に形成されている複数の画素領域のうちの1つを抜き出して模式的に示す平面図、そのA-A'断面図、およびB-B'断面図である。

【図2】 (A)、(B)、(C)はそれぞれ、本発明の実施の形態2に係る半透過・反射型の液晶装置にマトリクス状に形成されている複数の画素領域のうちの1つを抜き出して模式的に示す平面図、そのA-A'断面図、およびB-B'断面図である。

【図3】 (A)、(B)、(C)はそれぞれ、本発明の実施の形態3に係る半透過・反射型の液晶装置にマトリクス状に形成されている複数の画素領域のうちの1つを抜き出して模式的に示す平面図、そのA-A'断面図、およびB-B'断面図である。

【図4】 (A)、(B)はそれぞれ、本発明の実施の形態4に係る半透過・反射型の液晶装置にマトリクス状に形成されている複数の画素領域のうちの1つを抜き出して模式的に示す平面図、およびそのB-B'断面図である。

【図5】 本発明の実施の形態5に係る半透過・反射型の液晶装置にマトリクス状に形成されている複数の画素領域の断面図であり、図1(B)に対応する図である。

【図6】 本発明の実施の形態6に係る半透過・反射型の液晶装置にマトリクス状に形成されている複数の画素領域の断面図であり、図1(B)に対応する図である。

【図7】 本発明の実施の形態7に係る半透過・反射型の液晶装置にマトリクス状に形成されている複数の画素領域の断面図であり、図1(B)に対応する図である。

【図8】 本発明の実施の形態8に係る半透過・反射型の液晶装置にマトリクス状に形成されている複数の画素領域の断面図であり、図1(B)に対応する図である。

【図9】 本発明の実施の形態9に係る半透過・反射型のTFDアクティブマトリクス型液晶装置の電気的構成を模式的に示すブロック図である。

【図10】 図9に示す液晶装置の構造を示す分解斜視図である。

【図11】 図10に示す液晶装置において液晶を挟持する1対の基板のうち、素子基板における1画素分の平面図である。

【図12】 (A)、(B)はそれぞれ、図11のIII-III'線断面図、および図11に示すTFD素子の斜視図である。

【図13】 本発明の実施の形態10に係る半透過・反

(17)

31

射型のTF-Tアクティブマトリクス型液晶装置を対向基板の側からみたときの平面図である。

【図14】 図13のH-H'線における断面図である。

【図15】 図13に示す液晶装置において、マトリクス状に配置された複数の画素に形成された各種素子、配線などの等価回路図である。

【図16】 (A)、(B)はそれぞれ、図13に示す液晶装置において、実施の形態1ないし3又は5ないし8に係る構成を適用したTFTアレイ基板に形成された各画素の構成を示す平面図、および実施の形態4に係る構成を適用したTFTアレイ基板に形成された各画素の構成を示す平面図である。

【図17】 図13に示す液晶装置の画素の一部を図16(A)、(B)のC-C'線に相当する位置で切断したときの断面図である。

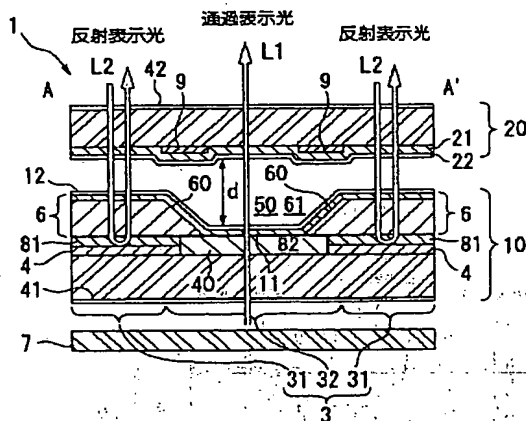
【図18】 本発明に係る液晶装置を表示装置として用いた電子機器の回路構成を示すブロック図である。

【図19】 本発明に係る液晶装置を用いた電子機器の一実施形態としてのモバイル型のパーソナルコンピュータを示す説明図である。

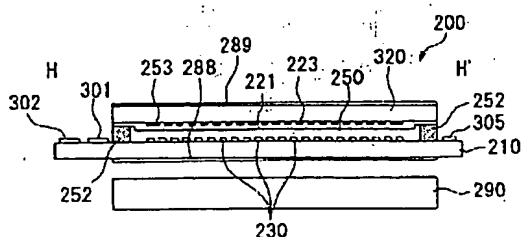
【図 20】 本発明に係る液晶装置を用いた電子機器の一実施形態としての携帯電話機の説明図である。

【図 21】 (A)、(B)、(C)はそれぞれ、従来の半透過・反射型の液晶装置にマトリクス状に形成され

【圖 5】



【圖 14】



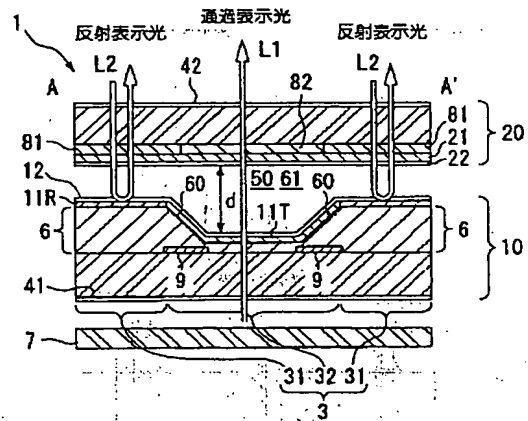
32

ている複数の画素領域のうちの1つを抜き出して模式的に示す平面図、そのA-A'断面図、およびB-B'断面図である。

【符号の説明】

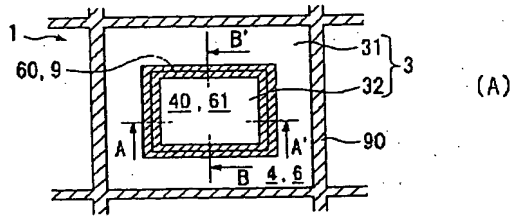
- 1、100、200 液晶装置
- 3 画素領域
- 5 液晶層
- 6 層厚調整層
- 7 バックライト装置
- 9 遮光膜
- 10 第1の基板
- 11、11T 第1の透明電極
- 11R 光反射電極
- 20 第2の基板
- 21 第2の透明電極
- 31 反射表示領域
- 32 透過表示領域
- 40 光反射層の開口
- 41、42 偏光板
- 60 層厚調整層の斜面
- 61 層厚調整層の開口
- 81 反射表示用カラーフィルタ
- 82 透過表示用カラーフィルタ
- 90 画素領域を囲む遮光膜

【図6】

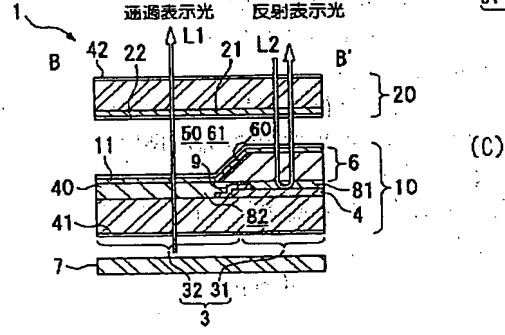
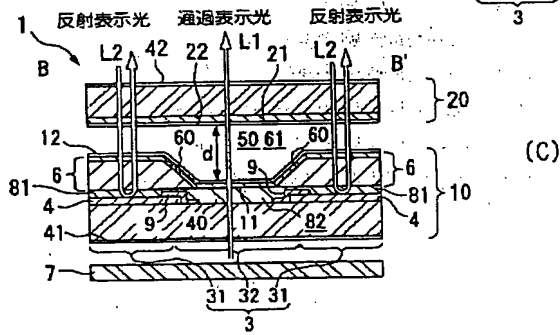
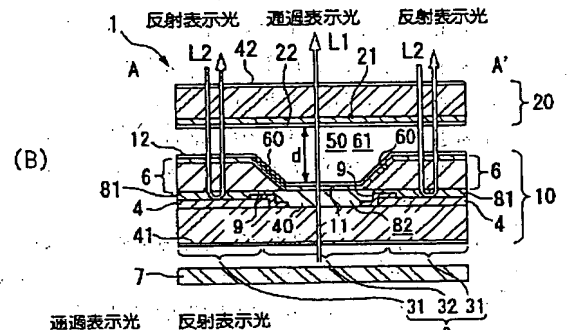
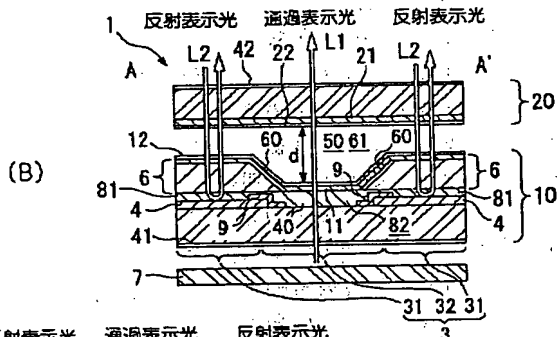
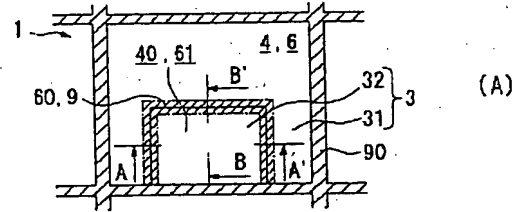


(18)

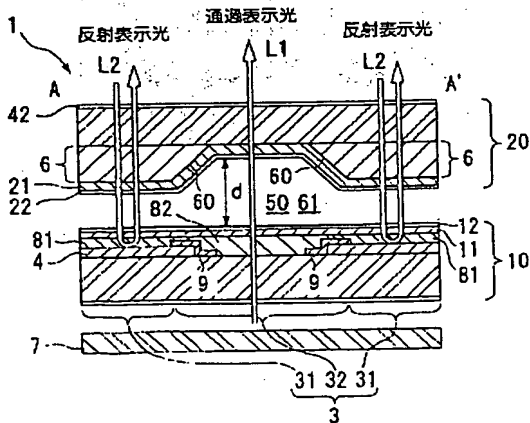
【図 1】



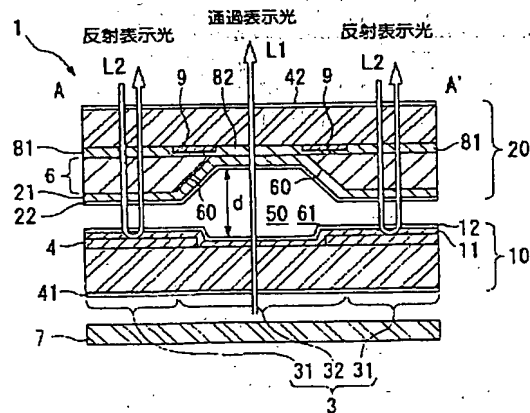
【図 2】



【図 7】

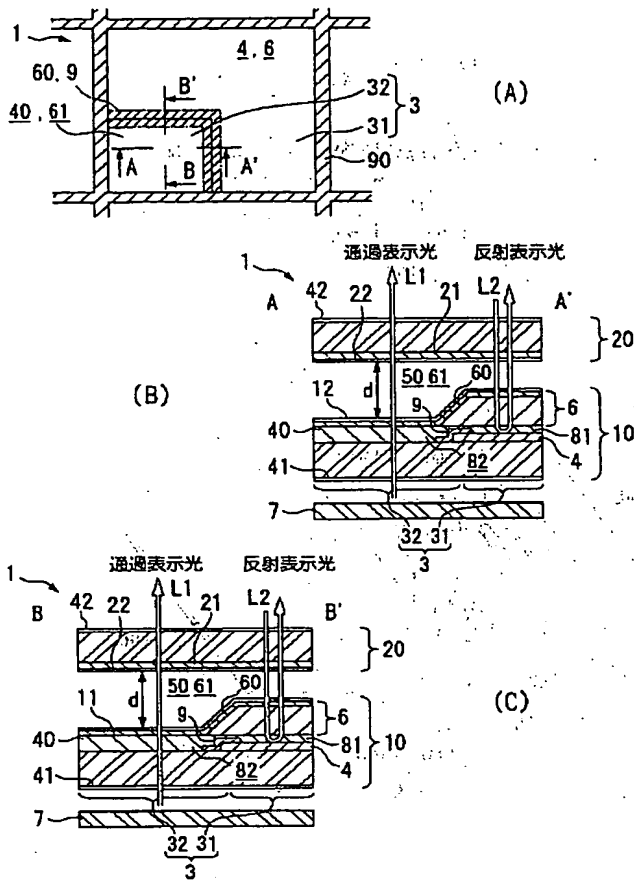


【図 8】

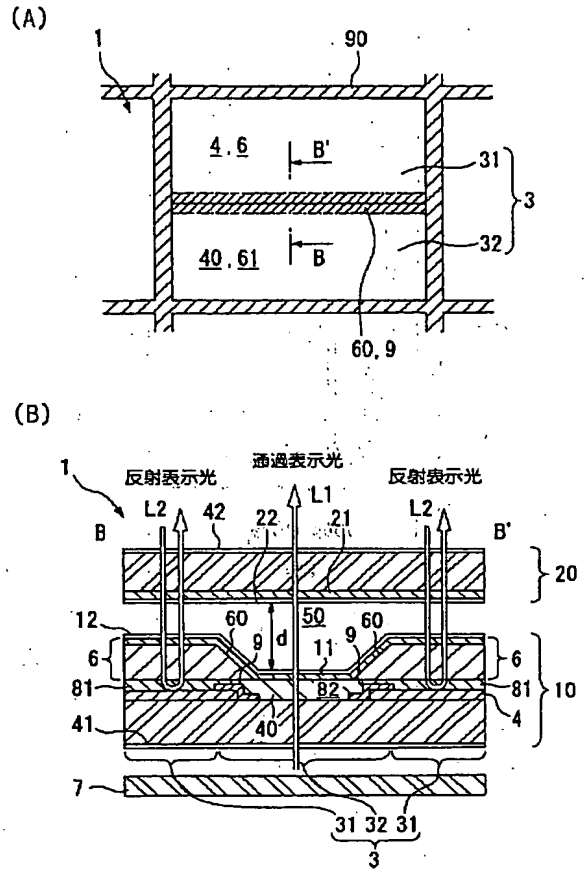


(19)

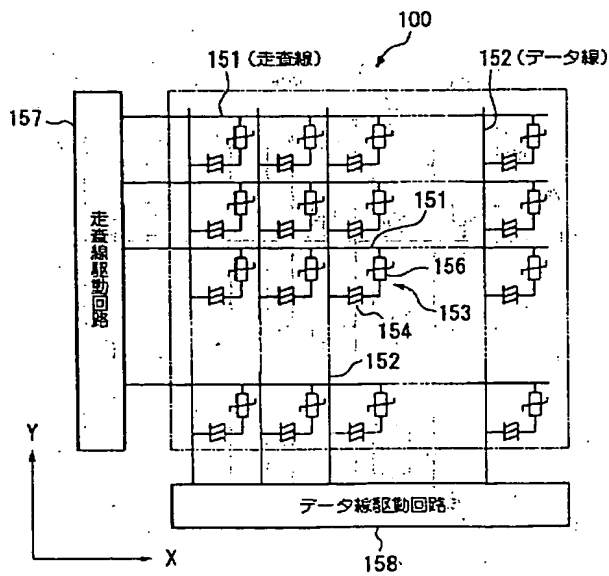
【図 3】



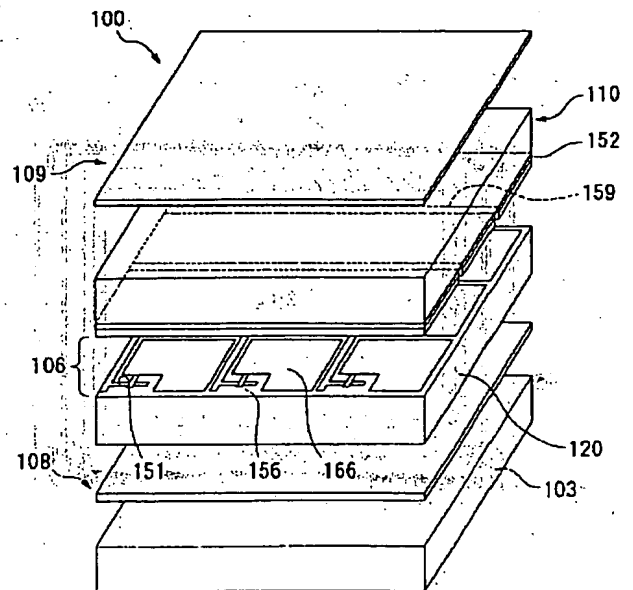
【図 4】



【図 9】

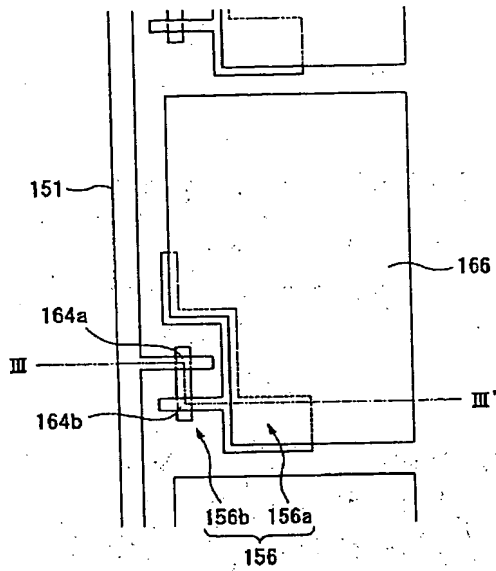


【図 10】

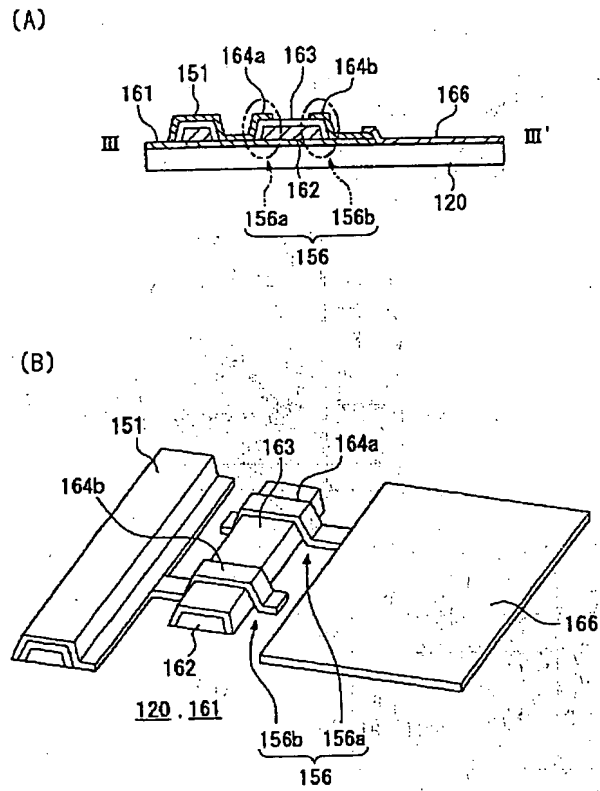


(20)

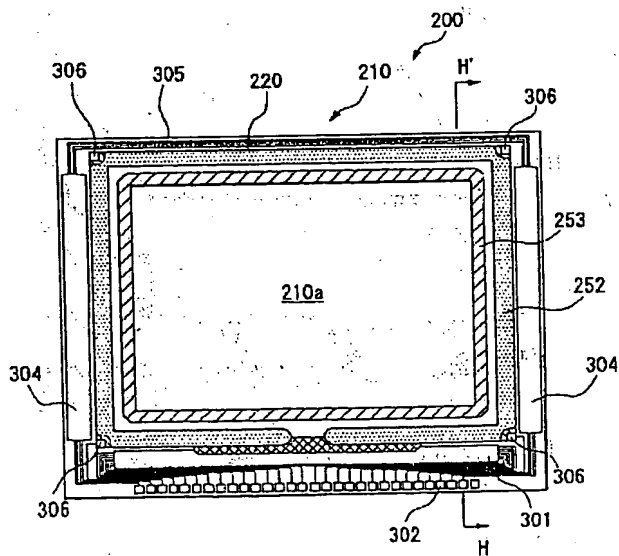
【図 11】



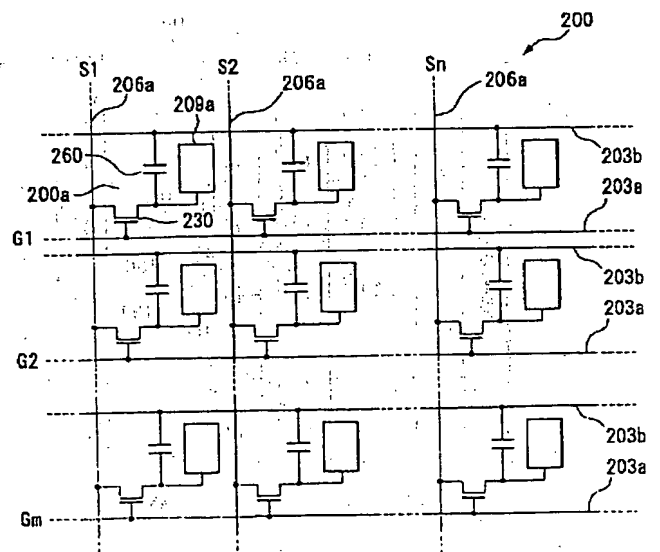
【図 12】



【図 13】

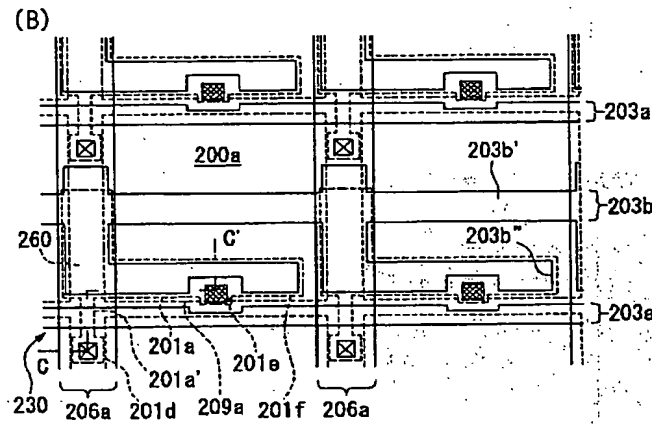
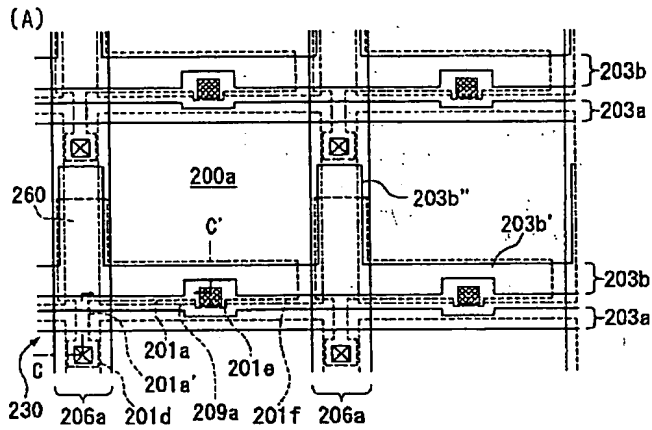


【図 15】

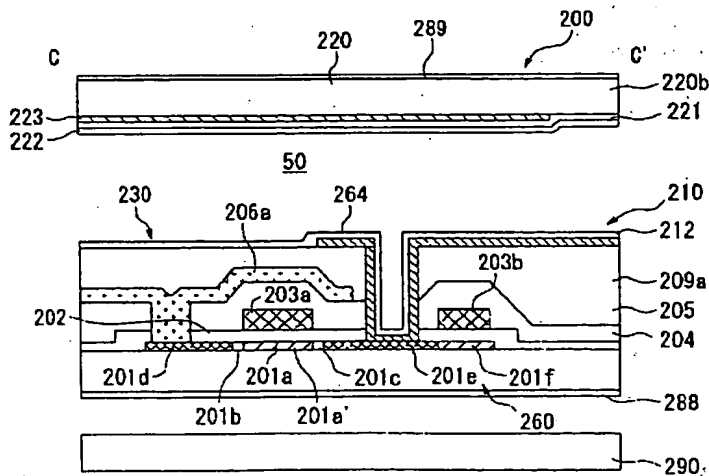


(21)

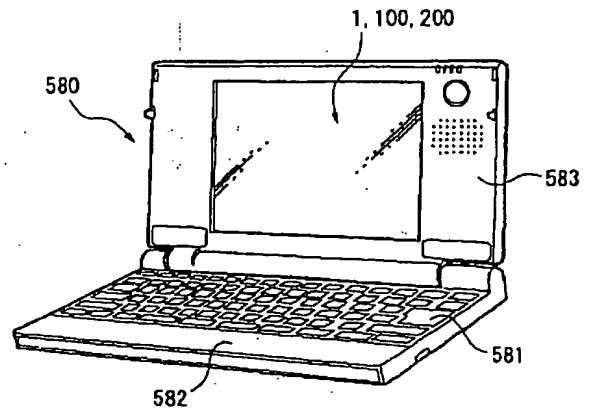
【図 16】



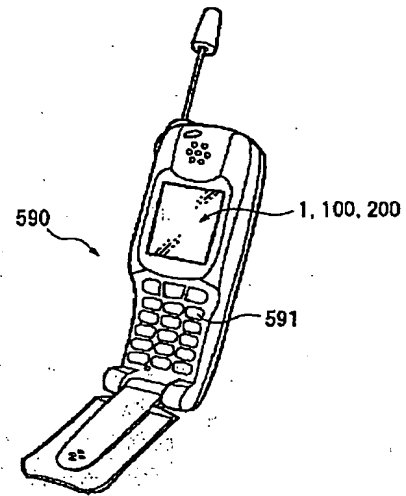
【図 17】



【図 19】

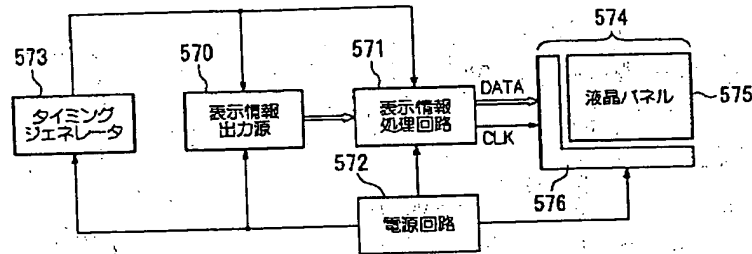


【図 20】

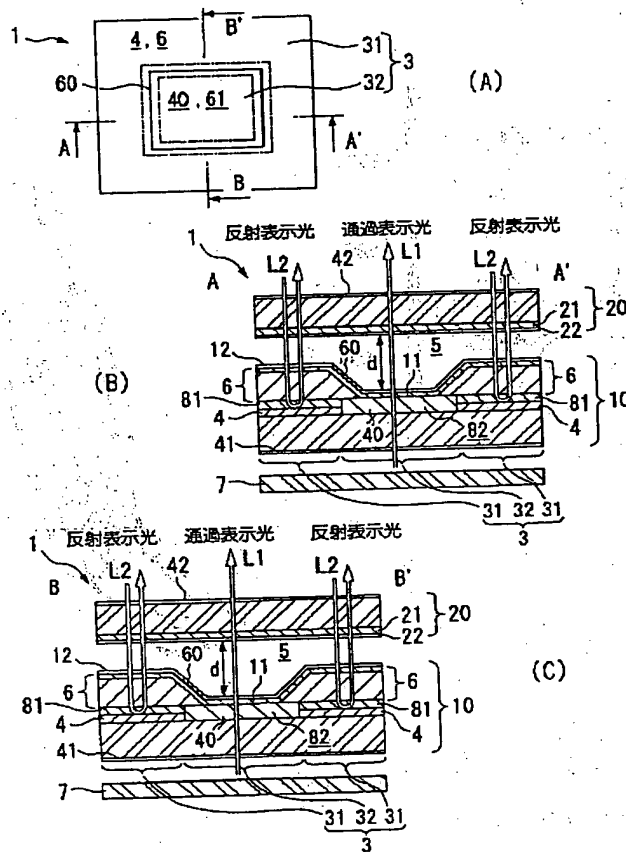


(22)

【図18】



【図21】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード (参考)

G 0 2 F 1/1343

G 0 2 F 1/1343

(72) 発明者 浦野 信孝

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(23)

F ターム(参考) 2H042 AA09 AA15 AA26
2H090 HA04 HB07X HD06 JA03
LA01 LA04 LA15 LA16 LA20
2H091 FA02Y FA15Y FA34Y FA41Z
GA02 GA13 LA15 LA17
2H092 GA16 HA03 HA05 JA24 JB07
JB51 JB57 NA01 PA02 PA08
PA09 PA12 PA13

THIS PAGE BLANK (USPTO)